

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
18. August 2005 (18.08.2005)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2005/076509 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **H04J 14/06**

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2005/050353

(22) Internationales Anmeldedatum:
27. Januar 2005 (27.01.2005)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2004 005 718.4 5. Februar 2004 (05.02.2004) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT** [DE/DE];
Wittelsbacherplatz 2, 80333 München (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **HECKER, Nancy**
[US/DE]; Freibadstr. 15 Eg, 81543 München (DE).
VAN DEN BORNE, Dirk [NL/NL]; Bleijendoek 38-B,
NL-5531 Bladel (NL).

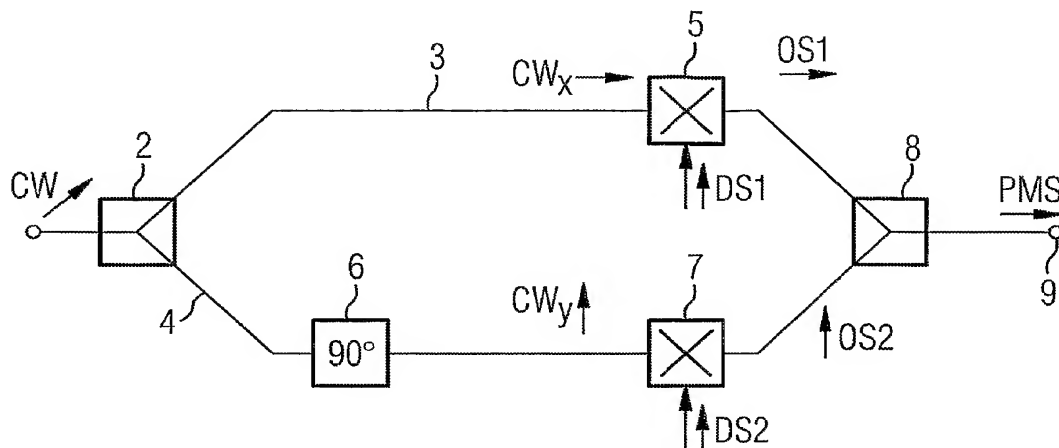
(74) Gemeinsamer Vertreter: **SIEMENS AKTIENGE-
SELLSCHAFT**; Postfach 22 16 34, 80506 München
(DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,
CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES,
FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,
KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD,
MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR THE OPTICAL TRANSMISSION OF A POLARISATION-MULTIPLEXED SIGNAL

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR OPTISCHEN ÜBERTRAGUNG EINES POLARISATIONS-MULTIPLEXSIGNALS



(57) Abstract: The polarisation-multiplexed signal (PMS) contains two data signals (OS1, OS2) that are orthogonally polarised in relation to one another. Their carrier signals (CW1, CW2; CW<SB>X</SB>, CW<SB>Y</SB>) are derived from the same source and thus have the same wavelength. The phase difference between the carrier signals (CW1, CW2; CW<SB>X</SB>, CW<SB>Y</SB>) is adjusted or regulated in such a way that it corresponds to 90°. Said phase difference of the carrier signals (CW1, CW2; CW<SB>X</SB>, CW<SB>Y</SB>) permits the susceptibility to polarisation mode dispersion to be significantly reduced.

(57) Zusammenfassung: Das Polarisations-Multiplexsignals (PMS) enthält zwei zueinander orthogonal polarisierte Datensignale (OS1, OS2). Deren Trägersignale (CW1, CW2; CW<SB>X</SB>, CW<SB>Y</SB>) sind von der selben Quelle abgeleitet und weisen deshalb die selbe Wellenlänge auf. Die Phasendifferenz zwischen den Trägersignalen (CW1, CW2; CW<SB>X</SB>, CW<SB>Y</SB>) wird so eingestellt oder geregelt, dass sie 90° entspricht. Durch diese Phasendifferenz der Trägersignale (CW1, CW2; CW<SB>X</SB>, CW<SB>Y</SB>) wird die Störanfälligkeit gegenüber Polarisationsmodendispersion wesentlich verringert.



WO 2005/076509 A1



PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL,

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Beschreibung

Verfahren zur optischen Übertragung eines Polarisations-Multiplexsignals

5

Die Erfindung betrifft ein verbessertes Verfahren zur optischen Übertragung eines Polarisations-Multiplexsignals.

10

Die Übertragung von Daten im Polarisationsmultiplexbetrieb, bei dem zwei optische Datensignale dieselbe Wellenlänge bei orthogonaler Polarisation aufweisen, ist eine viel versprechende Methode, um die Übertragungskapazität zu verdoppeln, ohne höhere Anforderungen an die Übertragungsstrecke oder den Signal-Rausch-Abstand zu stellen zu müssen.

15

Ein Nachteil des Polarisations-Multiplexverfahrens ist jedoch die Empfindlichkeit gegenüber Polarisationsmodendispersion (PMD), die zu einer gegenseitigen Störung der Übertragungskanäle führt. Der PMD-Einfluss kann durch PMD-Kompensationsmaßnahmen verringert werden. Die Kompensation ist aber für jeden Kanal eines Wellenlängenmultiplexsystems erforderlich; sie ist zudem aufwendig und liefert nicht immer die gewünschten Ergebnisse. Die Verwendung von PMD-optimierten Fasern, die jedoch nur bei neuen Netzen möglich ist, bewirkt ebenfalls

25

Es wird daher nach neuen Möglichkeiten gesucht, bei der Übertragung eines Polmux-Signals die PMD-Störanfälligkeit und damit die gegenseitigen Störungen der optischen Datensignale zu verringern.

30

Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren gemäß Anspruch 1 gelöst.

35

Vorteilhafte Weiterbildungen des Verfahrens sind in den Unteransprüchen angegeben.

Das Verfahren ist einfach zu realisieren. Die vom selben Laser abgeleiteten Trägersignale beider optischen Datensignale (Polmux-Kanäle) werden in ihrer Phase um konstant 90° gegeneinander verschoben. Beide Trägersignale weisen daher natürlich auch exakt die gleiche Frequenz auf und ihre Phasendifferenz bleibt während der Übertragung konstant. Die senderseitige Phaseneinstellung kann durch unterschiedliche Elemente wie Phasenmodulatoren und Laufzeitglieder erfolgen.

Vorteilhaft ist auch der Einsatz einer Phasenregelung, die unabhängig von den Umweltbedingungen und Bauelementetoleranzen für eine konstante Phasendifferenz zwischen den Trägersignale sorgt.

Die Erfindung wird anhand von Ausführungsbeispielen näher beschrieben.

Es zeigen

Figur 1 ein Prinzipschaltbild der Sendeanordnung,

Figur 2 ein Prinzipschaltbild mit Phasenregelung,

Figur 3 ein Anordnung zur Messung der Phasendifferenz,

Figur 4 eine weitere Anordnung zur Phasendifferenzmessung und

Figur 5 eine Anordnung zur Phasendifferenzmessung durch

Bewertung von orthogonalen Signalkomponenten.

Figur 1 zeigt ein Prinzipschaltbild der Sendeanordnung. Das Verfahren kann durch beliebig abgewandelte Anordnungen realisiert werden. Ein üblicherweise von einem Laser erzeugtes Lichtsignal CW (Constant Wave) wird über einen Eingang 1 einem Polarisations-Splitter 2 zugeführt, der es in zwei orthogonale Trägersignale CW_x und CW_y gleicher Amplitude aufteilt, die aber um 90° unterschiedliche Polarisations Ebenen aufweisen (die Pfeile deuten die jeweilige Polarisierung an). Das erste orthogonale Trägersignal CW_x wird über eine erste optische Faser 3 einem ersten Modulator 5 zugeführt, wo es mit einem ersten Datensignal DS1 intensitätsmoduliert wird. Das zweite orthogonale Trägersignal CW_y wird über eine zweite Fa-

ser 4 und einen Phasenschieber 6 einem zweiten Modulator 7
zugeführt und dort mit einem zweiten Datensignal DS2 intensi-
tätsmoduliert wird. Die an den Ausgängen der Modulatoren ab-
gegebenen optischen Datensignale OS1 und OS2, die zueinander
5 orthogonal polarisiert sind und eine Phasenverschiebung ihrer
Trägersignale um 90° aufweisen, werden in einem Polarisati-
ons-Combiner 8 zu einem Polarisationsmultiplexsignal (Polmux-
Signal) PMS zusammengefasst und am Ausgang 9 abgegeben. So-
wohl die Phasenverschiebung zwischen den Trägersignalen als
10 auch die Einstellung der Polarisation kann ebenso nach den
Modulatoren erfolgen.

Figur 2 zeigt eine solche Variante, bei der das Trägersignal
CW zunächst in einem Leistungs-Splitter 13 in zwei gleiche
15 Anteile CW1 und CW2 aufgeteilt wird, die als Trägersignale
jeweils mit einem der Datensignale DS1 bzw. DS2 moduliert
werden. Die Umsetzung in orthogonale optische Datensignale
OS1 und OS2 wird durch zwei Polarisationssteller 14 und 15
erzielt, die vor dem Polarisations-Combiner 8 angeordnet sind
20 und dann natürlich auch die Trägersignale CW1 und CW2 in die
orthogonalen Trägersignale CW_x und CW_y umsetzen.

Die Phasenverschiebung zwischen den Trägersignalen CW1 und
CW2 wird durch einen geregelten Phasenschieber 10 (Phasenmo-
25 dulator, Laufzeitglied) hergestellt, der von einer Regelein-
richtung 11 gesteuert wird. Die Regeleinrichtung 11 erhält
über einen Mess-Splitter 12 ein dem Polmux-Signal PMS ent-
sprechendes Mess-Signal MS geringerer Leistung und überwacht
die Phasenverschiebung zwischen den Trägern der orthogonalen
30 Datensignale OS1 und OS2. Die Zeitkonstante der Regeleinrich-
tung wird sehr groß gewählt, so dass der geregelte Phasen-
schieber 10 praktisch einen konstanten Wert aufweist. Der
Phasenschieber 10 kann ebenso dem Polarisationssteller 15
nachgeschaltet sein. Die Phasenverschiebung der Trägersignale
35 kann also durch Einstellen der Trägersignale CW_x und CW_y oder
CW1 und CWs oder der orthogonalen Datensignale OS1 und OS2
erfolgen.

Ein Regelkriterium für die Trägerphasen erhält man ohne großen Aufwand immer dann, wenn beide Polmux-Kanäle gleichzeitig ein Signal übertragen, beispielsweise wenn beide Signale einer logischen Eins entsprechen.

Figur 3 zeigt ein Prinzipschaltbild der Regeleinrichtung zur Gewinnung eines Regelkriteriums. Das Messprinzip beruht darauf, dass der "State of Polarisation" (Polarisationszustand) von der Phase zwischen beiden polarisierten Signalen OS1 und OS2 abhängt und somit durch Messung des Polarisationszustandes wiederum die Phasendifferenz ermittelt werden kann. Es ist nur die Messung der zirkularen Polarisationskomponente erforderlich. Zu deren Messung wird das Meßsignal MS, das wie das Polmux-Signal eine bestimmte Polarisation aufweist, in zwei Teilsignale aufgespaltet, von denen eines über eine ($\lambda/4$ Platte und einen 45° -Polarisierer (Polarisationsfilter) geleitet wird. Bei exakt 90° Phasenverschiebung der Trägersignale zueinander sind die Amplituden beider Teilsignale OA und OB gleich groß. Die optischen Teilsignale OA und OB werden durch Fotodioden 18 und 19 in elektrische Teilsignale EA und EB umgesetzt und einer Steuerung 20 zugeführt, die den Amplitudenunterschied misst und die Phasendifferenz der Trägersignale entsprechend einstellt.

Figur 4 zeigt eine weitere Möglichkeit zur Bestimmung der Phasendifferenz durch den Einsatz eines sogenannten DGD-Elementes (Differentielles Gruppenlaufzeit-Element), beispielsweise einer polarisationserhaltenden Faser oder eines doppelbrechenden Kristalls, das die 90° -Phasenverschiebung der Trägersignale rückgängig macht, so dass deren Überlagerung beim Ausgangssignals RTS ein Maximum (oder bei entgegengesetzter Phasenverschiebung ein Minimum) an Leistung ergibt. Die Polarisations Ebenen der orthogonalen Signale OS1 und OS2 sollten um 45° gegenüber den Hauptachsen des DGD-Elementes liegen. Nach Umwandlung des optischen Überlagerungssignals OTS in ein elektrisches Überlagerungssignal ETS in einer Pho-

todiode 22, wird die effektive Leistung in einer Regeleinrichtung 23 ermittelt und auf ein Maximum (oder Minimum) geregelt.

5 **Figur 5** zeigt eine weitere Anordnung, mit der es möglich ist, die Phase zu regeln. Voraussetzung ist wieder, dass das Polmux-Signal PMS bzw. das entsprechende Mess-Signal MS eine bestimmte Polarisationen aufweist, wie dies aber ohnehin beim Sender der Fall ist. Das Polmux-Signal bzw. Meßsignal weist
10 hier zwei (zumindest nahezu) orthogonale Signale OS1 und OS2 auf, die mit $+45^\circ$ und -45° gegenüber einer Polarisationssebene des Polarisations-Splitter 24 polarisiert ist. Das Meßsignal MS, das beide orthogonalen Signale OS1 und OS2 repräsentiert, wird durch den Polarisations-Splitter 24 in zwei polarisierte
15 Signalanteile OS_x und OS_y zerlegt, die somit jeweils Signalanteile beider orthogonalen Signale OS1 und OS2 enthalten. Die Signalanteile MS_x und MS_y werden separat in Photodioden 18 und 19 in elektrische Signalanteile E_x und E_y umgesetzt. Nur bei einer bestimmten Phase zwischen den orthogonalen Sig-
20 nalen OS1 und OS2 werden beide Signalanteile MS_x und MS_y gleich groß sein. Ein entsprechendes Kriterium $EA - EB$ kann zur Regelung verwendet werden. Die Empfindlichkeit der Regelung kann durch spezielle Signalverarbeitung in der Regeleinrichtung 25, beispielsweise durch Multiplikation der Signal-
25 anteile, erhöht werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zur optischen Übertragung eines Polarisations-Multiplexsignals (PMS), das zwei orthogonale Datensignale
5 (OS1, OS2) aufweist, deren Trägersignale (CW1, CW2; CW_x, CW_y) die selbe Wellenlänge aufweisen und durch Datensignale (DS1, DS2) moduliert werden, dadurch gekennzeichnet, dass die Trägersignale (CW1, CW2; CW_x, CW_y) um 90° gegenein-
10 ander phasenverschoben werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Phasendifferenz zwischen den Trägersignalen (CW1, CW2; CW_x, CW_y) geregelt wird.
15
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass zur Gewinnung eines Kriteriums zur Phasenregelung die zirkuläre Polarisationskomponente des Polarisations-Multiplexsignals (PMS) gemessen und hieraus ein Regelsignal (RS) wird.
20
4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass ein vom Polarisations-Multiplexsignals (PMS) abgezweigtes Mess-Signal (MS) in zwei gleiche Signalanteile aufgeteilt wird, von denen der eine direkt in ein erstes elektrisches Teilsignal (EA) umgesetzt wird und der andere zunächst über
25 eine auf die Wellenlänge der Trägersignale (CW1, CW2; CW_x, CW_y) abgestimmte $\lambda/4$ -Platte (16) und ein Polarisationsfilter (17) geführt wird und dann in ein zweites elektrisches Teilsignal (EB) umgesetzt wird, dass beide Signalanteile miteinander verglichen werden und
30 hieraus das Regelsignal (RS) gewonnen wird und dass die Phase zwischen den Trägersignalen (CW1, CW2; CW_x, CW_y) derart verändert wird, dass die elektrischen Teilsignale

(EA,EB) gleiche Werte aufweisen.

5. Verfahren nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,

5 dass zur Gewinnung eines Kriteriums zur Phasenregelung ein vom Polarisations-Multiplexsignals (PMS) abgezweigtes Mess-Signal (MS) einem auf die Wellenlänge der Trägersignale (CW1, CW2; CW_x, CW_y) abgestimmten DGD-Element (21) zugeführt wird, dass das Ausgangssignal des DGD-Elements (21) in ein elektri-
10 sches Signal (ETS) umgesetzt und gemessen wird und hieraus ein Regelsignal (RS) gewonnen wird und dass die Phase zwischen den Trägersignalen (CW1, CW2; CW_x, CW_y) derart verändert wird, dass das Ausgangssignal des DGD-Elements (21) einen Extremwert erreicht.

15

6. Verfahren nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet,

dass die Polarisationsebenen der orthogonalen Datensignale (OS1, OS2) ein Winkel von $\pm 45^\circ$ gegenüber den Hauptachsen des
20 DGD-Elementes aufweisen.

7. Verfahren nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,

25 dass zur Gewinnung eines Kriteriums zur Phasenregelung ein vom Polarisations-Multiplexsignal (PMS) abgezweigtes Mess-Signal (MS) in zwei zueinander orthogonale Signalanteile (CW_x, CW_y) aufgeteilt wird, dass die orthogonalen Signalanteile (CW_x, CW_y) in elektrische Signalanteile (E_x, E_y) umgesetzt werden und
30 dass aus den Amplituden der elektrischen Signalanteile (E_x, E_y) das Regelsignal (RS) gewonnen wird.

8. Verfahren nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet,

35 dass die Polarisationssebenen der orthogonalen Signale (OS1, OS2) Signalanteile um $\pm 45^\circ$ gegenüber einer Polarisationssebene eines Polarisations-Splitters (24) eingestellt werden und

dass die Phase zwischen den Trägersignalen (CW_1 , CW_2 ; CW_x , CW_y) derart verändert wird, dass die Amplituden der elektrischen Signalanteile (E_x , E_y) gleiche Werte aufweisen.

1/2

FIG 1

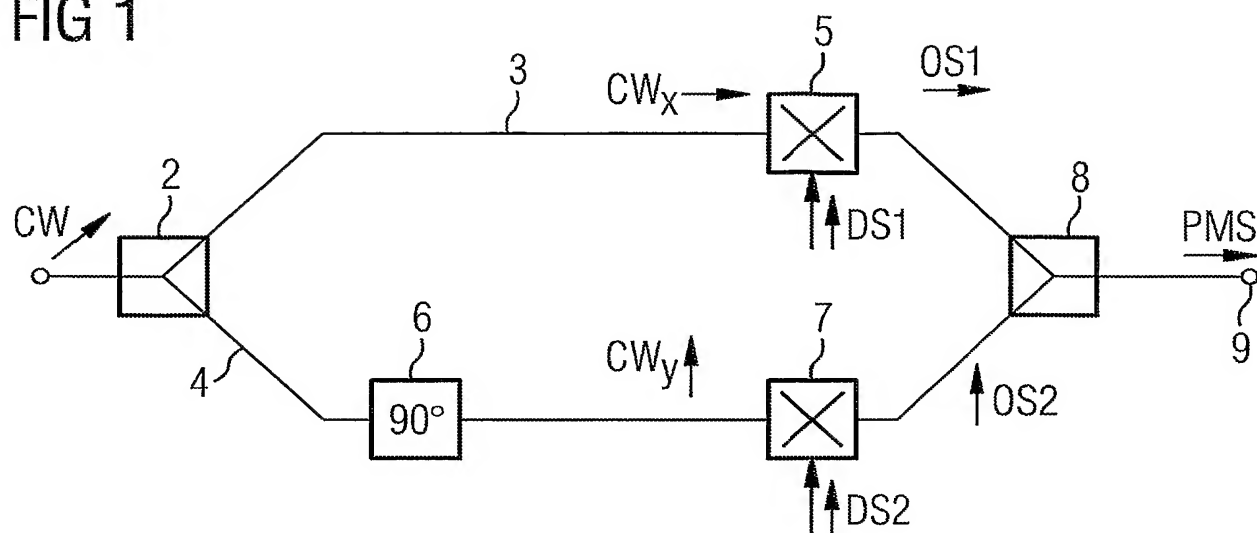
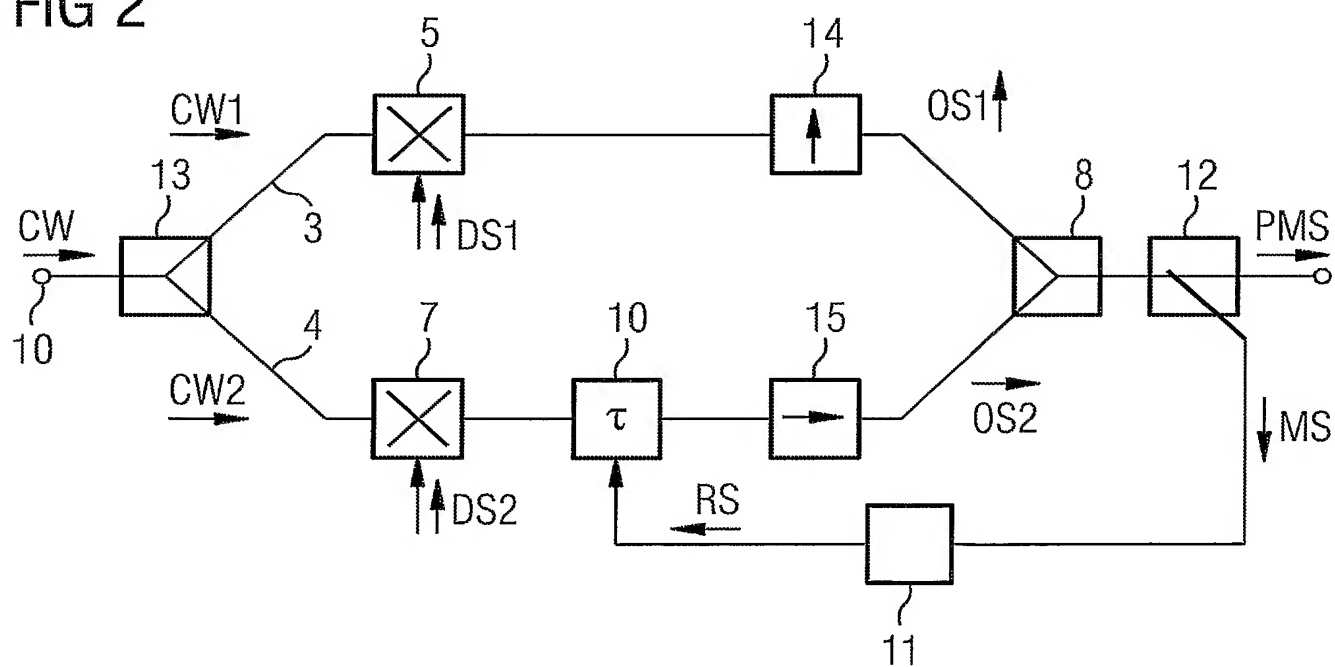


FIG 2



2/2

FIG 3

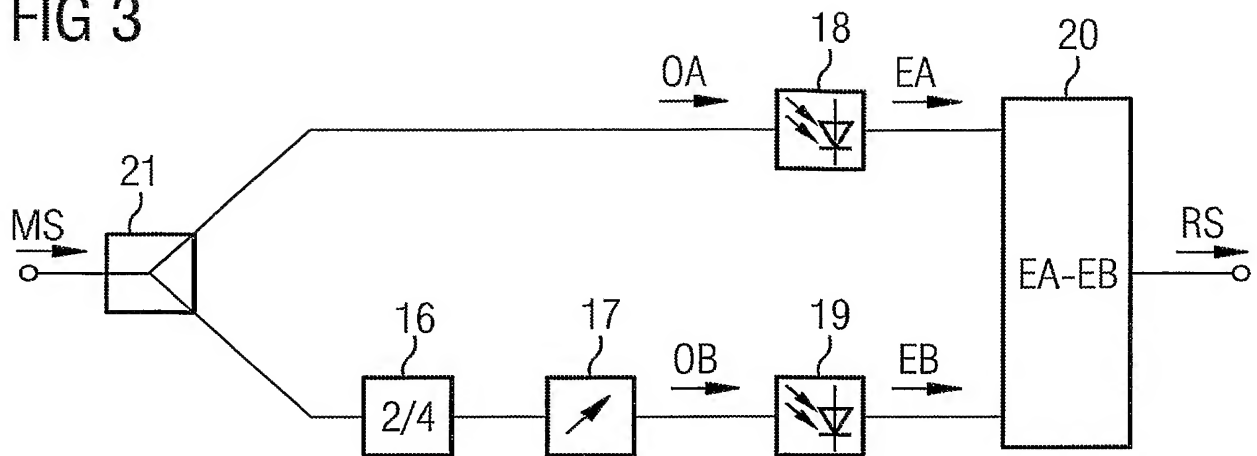


FIG 4

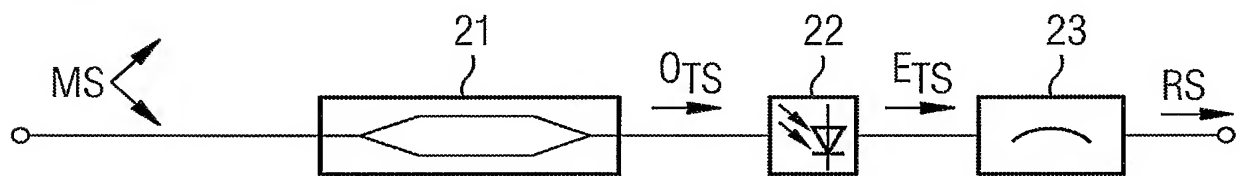
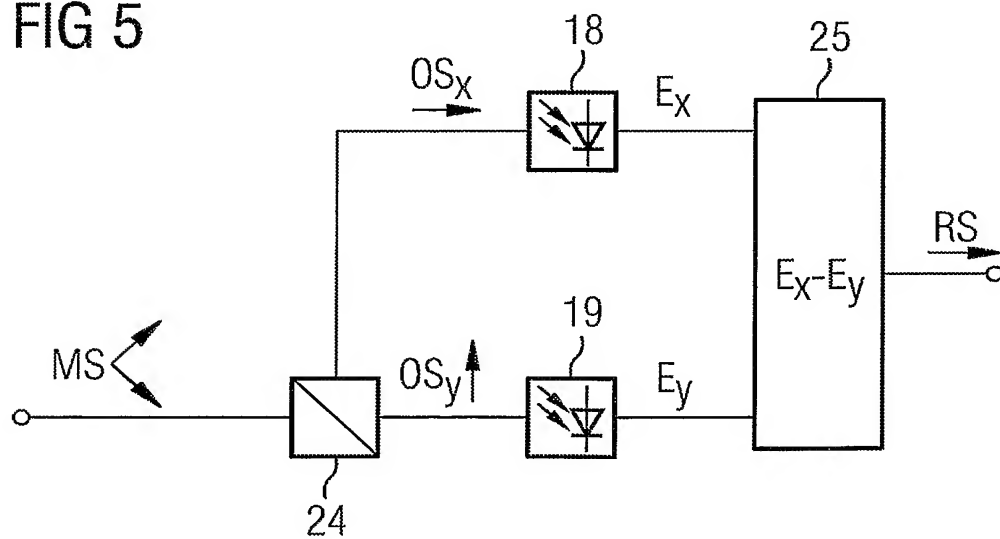


FIG 5



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2005/050353

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 H04J14/06

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 H04J H04B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 6 104 515 A (CAO ET AL) 15 August 2000 (2000-08-15)	1-3
Y	column 3, line 3 - line 7 column 4, line 50 - column 6, line 25	7,8
X	EP 0 507 508 A (AMERICAN TELEPHONE AND TELEGRAPH COMPANY; TYCO SUBMARINE SYSTEMS LTD) 7 October 1992 (1992-10-07)	1-3
A	column 1, line 3 - line 6 column 3, line 40 - column 4, line 4 column 4, line 54 - column 5, line 11	4-8
X	WO 03/096584 A (SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT; GOTTWALD, ERICH; HECKER, NANCY; PAETSCH, W) 20 November 2003 (2003-11-20)	1-3
	page 3, paragraph 4 - page 5, paragraph 1 page 6, paragraph 3 - page 8, paragraph 1	
	----- -/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

19 April 2005

Date of mailing of the international search report

26/04/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Alonso Martin, M.E.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2005/050353

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2003/184735 A1 (KOTTEN KLAUS ET AL) 2 October 2003 (2003-10-02) paragraph '0014! paragraph '0026! - paragraph '0028! paragraph '0038! - paragraph '0039! paragraph '0041! paragraph '0043! -----	7,8
A	US 6 130 766 A (CAO ET AL) 10 October 2000 (2000-10-10) column 3, line 2 - line 7 column 4, line 64 - column 7, line 8 -----	1-8
A	US 2002/093993 A1 (LAGASSE MICHAEL J ET AL) 18 July 2002 (2002-07-18) paragraph '0005! paragraph '0019! -----	1-8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2005/050353

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 6104515	A	15-08-2000	AU 2210600 A CA 2362893 A1 EP 1155517 A1 WO 0045531 A1	18-08-2000 03-08-2000 21-11-2001 03-08-2000
EP 0507508	A	07-10-1992	US 5111322 A AU 639177 B2 AU 1400792 A DE 69233151 D1 DE 69233151 T2 EP 0507508 A2 JP 2828369 B2 JP 5136761 A	05-05-1992 15-07-1993 08-10-1992 18-09-2003 03-06-2004 07-10-1992 25-11-1998 01-06-1993
WO 03096584	A	20-11-2003	DE 10242915 A1 AU 2003240411 A1 CA 2485304 A1 WO 03096584 A1 EP 1514373 A1	25-03-2004 11-11-2003 20-11-2003 20-11-2003 16-03-2005
US 2003184735	A1	02-10-2003	DE 10164497 A1 EP 1324517 A2	17-07-2003 02-07-2003
US 6130766	A	10-10-2000	AU 2592100 A CA 2358185 A1 EP 1155518 A1 WO 0041344 A1	24-07-2000 13-07-2000 21-11-2001 13-07-2000
US 2002093993	A1	18-07-2002	AU 2002357253 A1 WO 03052988 A2 AU 6708901 A EP 1295423 A2 WO 0197426 A2	30-06-2003 26-06-2003 24-12-2001 26-03-2003 20-12-2001

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/050353

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 H04J14/06

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 H04J H04B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 6 104 515 A (CAO ET AL) 15. August 2000 (2000-08-15)	1-3
Y	Spalte 3, Zeile 3 - Zeile 7 Spalte 4, Zeile 50 - Spalte 6, Zeile 25 -----	7,8
X	EP 0 507 508 A (AMERICAN TELEPHONE AND TELEGRAPH COMPANY; TYCO SUBMARINE SYSTEMS LTD) 7. Oktober 1992 (1992-10-07)	1-3
A	Spalte 1, Zeile 3 - Zeile 6 Spalte 3, Zeile 40 - Spalte 4, Zeile 4 Spalte 4, Zeile 54 - Spalte 5, Zeile 11 -----	4-8
X	WO 03/096584 A (SIEMENS AKTIENGESellschaft; GOTTWALD, ERICH; HECKER, NANCY; PAETSCH, W) 20. November 2003 (2003-11-20) Seite 3, Absatz 4 - Seite 5, Absatz 1 Seite 6, Absatz 3 - Seite 8, Absatz 1 ----- -/-	1-3

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

19. April 2005

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

26/04/2005

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Alonso Martin, M.E.

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2005/050353

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	US 2003/184735 A1 (KOTTEN KLAUS ET AL) 2. Oktober 2003 (2003-10-02) Absatz '0014! Absatz '0026! - Absatz '0028! Absatz '0038! - Absatz '0039! Absatz '0041! Absatz '0043! -----	7,8
A	US 6 130 766 A (CAO ET AL) 10. Oktober 2000 (2000-10-10) Spalte 3, Zeile 2 - Zeile 7 Spalte 4, Zeile 64 - Spalte 7, Zeile 8 -----	1-8
A	US 2002/093993 A1 (LAGASSE MICHAEL J ET AL) 18. Juli 2002 (2002-07-18) Absatz '0005! Absatz '0019! -----	1-8

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/050353

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 6104515	A	15-08-2000	AU	2210600 A	18-08-2000
			CA	2362893 A1	03-08-2000
			EP	1155517 A1	21-11-2001
			WO	0045531 A1	03-08-2000
<hr/>					
EP 0507508	A	07-10-1992	US	5111322 A	05-05-1992
			AU	639177 B2	15-07-1993
			AU	1400792 A	08-10-1992
			DE	69233151 D1	18-09-2003
			DE	69233151 T2	03-06-2004
			EP	0507508 A2	07-10-1992
			JP	2828369 B2	25-11-1998
			JP	5136761 A	01-06-1993
<hr/>					
WO 03096584	A	20-11-2003	DE	10242915 A1	25-03-2004
			AU	2003240411 A1	11-11-2003
			CA	2485304 A1	20-11-2003
			WO	03096584 A1	20-11-2003
			EP	1514373 A1	16-03-2005
<hr/>					
US 2003184735	A1	02-10-2003	DE	10164497 A1	17-07-2003
			EP	1324517 A2	02-07-2003
<hr/>					
US 6130766	A	10-10-2000	AU	2592100 A	24-07-2000
			CA	2358185 A1	13-07-2000
			EP	1155518 A1	21-11-2001
			WO	0041344 A1	13-07-2000
<hr/>					
US 2002093993	A1	18-07-2002	AU	2002357253 A1	30-06-2003
			WO	03052988 A2	26-06-2003
			AU	6708901 A	24-12-2001
			EP	1295423 A2	26-03-2003
			WO	0197426 A2	20-12-2001